

Consortium for Hall Effect Orbital Propulsion System

Wyniki w skrócie

Projektowanie przyszłości elektrycznych napędów na potrzeby działań i transportu w przestrzeni kosmicznej

Konsorcjum skupiające europejskich producentów satelitów, dostawców oraz badaczy wykorzystujących ich możliwości prowadzi prace mające na celu osiągnięcie postępu w dziedzinie elektrycznych systemów napędowych.



© Leo_B, Shutterstock

W celu osiągnięcia orbity operacyjnej i utrzymywania swojej pozycji w przestrzeni kosmicznej, satelita musi być w stanie wykonywać manewry, używając w tym celu własnych silników. W tradycyjnych rozwiązaniach wykorzystywane są chemiczne systemy napędowe, jednak obecnie jesteśmy świadkami przełomowych zmian.

Pomimo tego, że chemiczne systemy napędowe doskonale sprawdzają się w przypadku potrzeby generowania olbrzymiego

ciągu potrzebnego do wyniesienia satelity na orbitę, ich wykorzystanie w przestrzeni kosmicznej nastręcza szeregu trudności. Co więcej, wykorzystywane w napędach substancje chemiczne oraz konstrukcje wykorzystywane do ich magazynowania w systemach chemicznych są niezwykle skomplikowane, a w związku z tym drogie.

Jedną z dostępnych alternatyw są elektryczne systemy napędowe. Dzięki generowaniu ciągu przy wysokiej prędkości wylotowej gazu, elektryczne systemy napędowe zmniejszają ilość paliwa wymaganą w przypadku danego zastosowania.

Każda redukcja masy paliwa może znacznie zmniejszyć masę startową statku kosmicznego lub satelity, co z kolei skutkuje możliwością wykorzystania mniejszych rakiet nośnych w celu wyniesienia określonego ładunku na daną orbitę lub do miejsca docelowego w głębokiej przestrzeni kosmicznej – wszystko to pozwala na redukcję kosztów realizacji całej misji.

Pomimo swojego potencjału, elektryczne systemy napędowe nie mają jeszcze odpowiednio wysokich osiągnięć ani nie są jeszcze na poziomie rozwoju, który umożliwiłby zastosowanie ich na szeroką skalę. Wyjątkiem jest technologia układu napędowego wykorzystującego tak zwane zjawisko Halla, na której skupili się uczestnicy finansowanego przez Unię Europejską projektu CHEOPS (Consortium for Hall Effect Orbital Propulsion System).

„Jeśli celem jest osiągnięcie wysokiej gęstości ciągu, technologia silnika Halla wysuwa się na zdecydowane prowadzenie w tej kwestii”, twierdzi Idris Habbassi, koordynator projektu CHEOPS, a także dyrektor ds. programów badawczych i technologicznych dotyczących elektrycznych kosmicznych systemów napędowych w firmie Safran. „Prace realizowane w ramach naszego projektu koncentrowały się na stopniowym usprawnianiu różnorodnych technologii, od silników po katody, jednostki zasilające PPU czy systemy kontroli przepływu, aby w ten sposób zwiększać możliwości elektrycznych systemów napędowych”.

Konsorcjum projektu CHEOPS, koordynowane przez firmę [Safran Aircraft Engines](#) , obejmuje szereg największych europejskich producentów satelitów, w tym firmy takie jak [Airbus Space](#) , [OHB System](#)  oraz [Thales Alenia Space](#) , a także przedstawicieli łańcucha dostaw elektrycznych systemów napędowych oraz środowiska akademickiego.

Rozwój silników Halla

Zasada działania silników Halla opiera się na wykorzystaniu pola magnetycznego w celu ograniczania ruchu osiowego elektronów, a następnie na użyciu tego ruchu w celu jonizacji paliwa i przyspieszania jonów, co umożliwia wytwarzanie ciągu, przy jednoczesnej neutralizacji jonów w pióropuszu napędu. W ramach projektu CHEOPS naukowcy skupili się na opracowaniu trzech zróżnicowanych elektrycznych systemów napędowych opartych na silnikach Halla. Rozwiązania te objęły elektryczny system napędowy niskiej mocy do zastosowań na niskiej orbicie okołoziemskiej, dwutrybowy system do wykorzystania na orbicie geosynchronicznej, a także systemu napędowego generującego 20 kW ciągu na potrzeby eksploracji kosmicznej.

„Każdy z zaprezentowanych systemów napędów opartych na silniku Halla jest rozwijany zgodnie z zapotrzebowaniem rynku poprzez wdrażanie stopniowych

usprawnień technicznych do istniejących systemów”, wyjaśnia Habbassi.

Inne zadania realizowane w ramach projektu obejmowały opracowanie zaawansowanych numerycznych narzędzi projektowych na potrzeby napędów elektrycznych. „Narzędzia te pozwalają nam na lepsze zrozumienie obserwowalnych zachowań i oddziaływań z platformą satelitarną, a także umożliwiają nam szacowanie osiągnięć danej konstrukcji”, wyjaśnia Habbassi. „Obejmuje to między innymi zastosowanie alternatywnych paliw oraz możliwość oszacowania czasu eksploatacji systemu”.

Lepsze niż najlepsze dostępne rozwiązania

Uczestnikom projektu udało się skutecznie przesunąć granicę możliwości technologii napędów kosmicznych dzięki opracowaniu silników lepszych niż najlepsze dostępne dotąd rozwiązania. „W ramach projektu CHEOPS zajęliśmy się opracowaniem zaawansowanych technologii, które w przyszłości pozwolą ludzkości na realizację nowych rodzajów misji kosmicznych dzięki możliwości zastosowania mniejszych statków kosmicznych przenoszących większe i dużo bardziej skomplikowane ładunki”, wyjaśnia Habbassi. „Dzięki naszym działaniom udało nam się zwiększyć globalną konkurencyjność Europy w dziedzinie elektrycznych systemów napędowych”.

Wszyscy partnerzy skupieni wokół konsorcjum projektowego pracują obecnie nad dalszym rozwojem tej technologii z myślą o wykorzystaniu jej w przyszłych misjach kosmicznych oraz zaspokojeniu wymogów rynku i prawa.

Słowa kluczowe

CHEOPS, przestrzeń kosmiczna, elektryczny system napędowy, satelita, chemiczny system napędowy, technologia napędu wykorzystująca zjawisko Halla, Safran, Airbus, OHB System, Thales, silniki Halla

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania



Modułowy system napędowy na potrzeby małych satelitów



Wysyłanie małych satelitów w kosmos może być bardziej opłacalne i przyjazne dla środowiska



Rakiety wielokrotnego użytku zwiększą możliwości kosmiczne Europy



Wykorzystanie europejskich satelitów do bezpiecznego i sprawnego prowadzenia statków przez morza



Informacje na temat projektu

CHEOPS

Finansowanie w ramach

Identyfikator umowy o grant: 730135

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in
enabling and industrial technologies – Space

[Strona internetowa projektu](#) 

DOI

[10.3030/730135](https://doi.org/10.3030/730135) 

Projekt został zamknięty

Data podpisania przez KE

24 Października 2016

Koszt całkowity

€ 14 792 359,43

Wkład UE

€ 10 960 028,89

Koordynowany przez

SAFRAN SPACECRAFT
PROPULSION



France

Data rozpoczęcia

1 Listopada 2016

Data zakończenia

30 Kwietnia 2021

Ten projekt został przedstawiony w...



Ostatnia aktualizacja: 27 Lutego 2020

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/413498-defining-the-future-of-electric-propulsion-for-in-space-operation-and-transportation/pl>

European Union, 2025